Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 66(1): 33-46. 1995

GÉNERO Y ESPECIE NUEVOS DE HYPOASPIDINAE (ACARIDA[1]: LAELAPIDAE) EN UN CASO DE FORESIA MULTIPLE

ANITA HOFFMANN*
GUADALUPE LÓPEZ-CAMPOS*

RESUMEN

Se describen un género nuevo y una especie nueva de Hypoaspidinae (Acarida: Mesostigmata, Laelapidae), colectado en los alrededores del Lago de Chapala, Jalisco, México, y asociado foréticamente con *Strategus aloeus* (L.) (Coleoptera, Melolonthidae). A su vez, adheridos a las patas de los lelápidos se encontraron otros ácaros forontes del género *Histiostoma* (Astigmata: Histiostomatidae).

Palabras clave: género nuevo, especie nueva, Hypoaspidinae, Acarida, Laelapidae, Jalisco, México.

ABSTRACT

A new genus and a new species of Hypoaspidinae (Acarida: Mesostigmata, Laelapidae) are described, collected in the surroundings of Lago de Chapala in the State of Jalisco, Mexico; it was phoretically associated whith *Strategus aloeus* (L.) (Coleoptera, Melolonthidae). Attached to the legs of the laelapid mites, were other phoretic mites of the genus *Histiostoma* (Astigmata: Histiostomatidae).

Key words: new genus, new species Hypoaspidinae Acarida, Laelapidae, Jalisco, Mexico.

[1] Las autoras consideran más conveniente separar la Clase Acarida (los ácaros) como unidad diferente de la Clase Arachnida (los arácnidos).

* Laboratorio de Acarología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, 04510 México, D.F.

INTRODUCCIÓN

Dentro del orden Mesostigmata, la familia Laelapidae es una de las más complicadas desde el punto de vista de su taxonomía, no sólo por el enorme número de especies que incluye, que van desde las de vida libre, hasta las parásitas, la mayor parte de ellas con hábitos nidícolas, sino por la no muy clara definición de sus características morfológicas. Muchos excelentes especialistas han tratado de conseguir un ordenamiento natural de sus componentes, habiéndolo logrado en muchos casos, sobre todo en lo relacionado con las especies parásitas; sin embargo, existe todavía mucha confusión en ciertos grupos de vida libre, respecto a la mejor agrupación de sus entidades taxonómicas. Uno de ellos es el que se refiere a la subfamilia Hypoaspidinae y concretamente al género *Hypoaspis*, uno de los representantes más primitivos de la familia Laelapidae y de cuyo complejo de especies derivaron, probablemente, todas las formas que hoy se conocen como parásitas.

Hace ya más de 100 años, en 1885, G. Canestrini erigió el género *Hypoaspis*, con la especie tipo *Gamasus krameri* G. & R. Canestrini, 1881. Posteriormente, entre 1903 a 1920, Berlese describió varios subgéneros de *Hypoaspis*, además de bajar a *Holotaspis* Kolenati, 1858, a esta categoría. En 1892, había reunido a las especies conocidas dentro de la familia Laelaptidae (sic!).

Vitzthum (1941), en su monumental obra sobre los ácaros, hace una nueva organización del grupo para acomodar a todos los numerosos géneros y especies que, ya para entonces, se habían descrito. A la familia Laelaptidae (sic!) la divide en 13 subfamilias, siendo una de ellas Hypoaspidinae Vitzthum,1941, con 28 géneros, entre los cuales se encuentra *Hypoaspis*, dividido en 10 subgéneros: *Hypoaspis s. str.*, *Androlaelaps* Berlese, 1903, *Pneumolaelaps* Berlese, 1920, *Gymnolaelaps* Berlese, 1916, *Holotaspis* Kolenati, 1858, *Cosmolaelaps* Berlese, 1903, *Laelaspis* Berlese, 1903, *Haemolaelaps* Berlese, 1910, *Stratiolaelaps* Berlese, 1916 y *Leptolaelaps* Berlese, 1918. Este autor creó a la subfamilia Hypoaspidinae para incluir en ella a los ácaros dermanísidos más primitivos y ya entonces señaló que varios de los géneros parásitos, seguramente, derivaban de ellos, opinión que ha sido compartida por muchos investigadores posteriores, como Evans, Radovsky, Hunter y demás especialistas.

Años más tarde, Baker & Wharton (1952) hacen modificaciones al sistema de Vitzthum, distribuyendo las 13 subfamilias entre nueve familias. La familia Laelaptidae (sic!) queda reducida tan solo a tres subfamilias: Hylestastinae, Hypoaspidinae y Laelaptinae (sic!). *Hypoaspis* queda incluído en la segunda, con nueve de los 10 subgéneros de Vitzthum [*Haemolaelaps* es transferido a Laelaptinae (sic!).]

Evans (1957, 1966) modifica toda la estructura, proponiendo un concepto amplio de familia que, según él, recae en el nombre más antiguo, o sea, Dermanyssidae; esta familia la divide en ocho subfamilias, siendo una de ellas Laelapinae con siete géneros, uno de ellos, *Hypoaspis*; no reconoce a la subfamilia Hypoaspidinae, que queda fusionada a Laelapinae. También divide este género en nueve subgéneros, pero cambia dos, quitando a *Androlaelaps* y *Leptolaelaps* y poniendo a *Alloparasitus* Berlese, 1920 y *Gaeolaelaps* Trägardh, 1952. Los autores del Reino Unido y algunos otros

de diferentes países han seguido este criterio de Evans. Sin embargo, esta aceptación no ha sido universal.

Karg, desde 1965 y más tarde en 1971, había sugerido una clasificación diferente, que no tuvo mucho éxito en su aceptación por parte de otros investigadores; en 1979, hace una revisión de las especies mundiales y propone dividir al género *Hypoaspis* en ocho subgéneros: *Hypoaspis s. str.*, *Hypohasta* Karg, 1979, *Cosmolaelaps, Alloparasitus, Geolaelaps, Pneumolaelaps, Holostaspis* y *Laelaspis.*

Radovsky (1967, 1969), Krantz (1978) y otros, considerando que, efectivamente, Dermanyssidae tiene prioridad sobre todos los nombres de familia, Dermanyssoidea es el nombre válido para la superfamilia. Dentro de este taxón incluyen a Laelapidae y Dermanyssidae como familias diferentes y vuelven a situar a Hypoaspidinae como subfamilia de la primera. Nosotros seguiremos este último criterio por considerarlo más práctico.

Concretamente, *Hypoaspis* continúa siendo un género conflictivo e inestable en cuanto a su ordenamiento taxonómico. A lo largo del tiempo, prácticamente todos los subgéneros en que se había dividido, han sido elevados a rango de género por diferentes autores, sobre todo Costa y Hunter, cuyos trabajos han contribuido, en gran parte, a descifrar varios puntos obscuros.

En la actualidad, la subfamilia Hypoaspidinae de la familia Laelapidae, agrupa a numerosas especies (alrededor de 150) que se distribuyen tentativamente en los siguientes géneros: *Hypoaspis s. str.*, *Alloparasitus, Angosomaspis* Costa, 1971, *Ayersacarus, Bisternalis* Hunter, 1963, *Coleolaelaps* Berlese, 1914 *Cosmolaelaps, Dynastaspis* Costa 1971, *Geolaelaps, Gymnolaelaps, Holostaspis, Laelaspis, Lucanaspis* Costa 1971, *Ololaelaps, Pneumolaelaps, Promacolaelaps* Costa, 1971, *Stevelus* Hunter, 1963, y *Stratiolaelaps.* Hay además varias especies descritas como *"Hypoaspis"* y otros géneros cuya situación real no ha podido aún definirse.

En lo referente a México, no se conoce nada de este grupo de ácaros; las especies parásitas de Laelapidae son las únicas que han sido estudiadas, principalmente por Bassols (1981); en este trabajo, menciona a *Hypoaspis* sp. (sin determinar las especies) asociado a varias especies de roedores: ex *Liomys pictus,* en San Blas, Nayarit; ex *L. pictus veraecrucis,* en San Andrés Tuxtla y ex *Peromycus* sp. en el Cofre de Perote, ambos en Veracruz; ex *Liomys irroratus* en la Cieneguilla, Chihuahua; ex *Peromyscus* sp. en Teotihuacán y en nidos de *Cratogeomys,* en Salazar, ambos del Estado de México; ex *Peromycus boylii levipes,* en Turundeo, Michoacán y ex *Microtus mexicanus* en Chapultepec, Distrito Federal.

De las cuatro especies determinadas de México, tres fueron citadas por Hunter (1961): *Laelaspis vitzthumi* (Womersley, 1956), que se encuentra en Australia, Estados Unidos (Georgia, Illinois, Indiana, Kentucky, Mississippi y Texas) y en "México" (sin más datos); *Laelaspis lundi* Hunter, 1961 y *Laelaspis piloscutuli* Hunter, 1961, fueron halladas en orquídeas provenientes de Fortín de las Flores, Veracruz e interceptadas en la frontera con los Estados Unidos (Laredo). La cuarta especie es *Coleolaelaps camini* Costa & Hunter, 1970, colectada sobre especies de *Polyphylla* (Scarabaeidae: Melolonthinae), en San Pedro de Colonias, Coahuila.

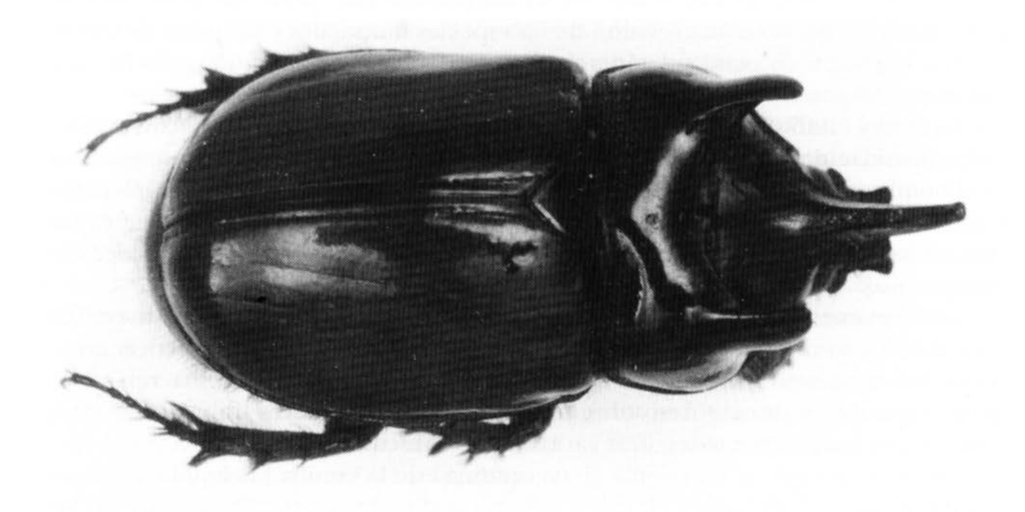


Fig. 1. Vista dorsal de *Strategus aloeus* (L.)

Es importante señalar que la subfamilia Hypoaspidinae agrupa ácaros de vida libre, esencialmente depredadores, que ocupan una variedad muy grande de nichos, habiendo desarrollado diversos tipos de asociaciones con otros animales. Se les encuentra entre la tierra y la hojarasca, en materia orgánica en descomposición, en el nido de himenópteros sociales como abejorros y hormigas, sobre diversos coleópteros y en los nidos y cuerpos de ciertas aves y mamíferos, sin que esto quiera decir que se trate de parásitos (Radovsky, 1985). Las biorrelaciones que se establecen con muchos de estos animales son de tipo forético y/o comensal y en ocasiones también de protocooperación (mutualismo facultativo).

MATERIALES Y MÉTODOS

En octubre de 1992, las autoras impartieron un curso de acarología general en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Guadalajara, Jalisco. Las prácticas de campo se llevaron a cabo en el Lago de Chapala y sus alrededores. Entre el numeroso material colectado, se encontraba un coleóptero macho de la especie *Strategus aloeus* (L.) de la familia Melolonthidae (Figs. 1 y 2) llamado comúnmente "mayate" o "torito de la caña de azúcar". En la región ventral, entre el espacio membranoso que queda entre el pro- y el mesotórax, se hallaban acomodados 13 ácaros

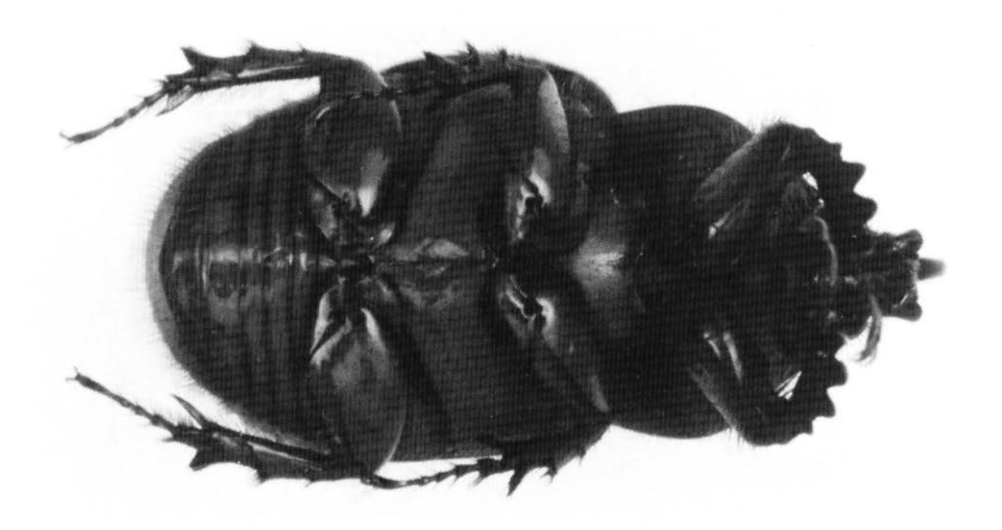
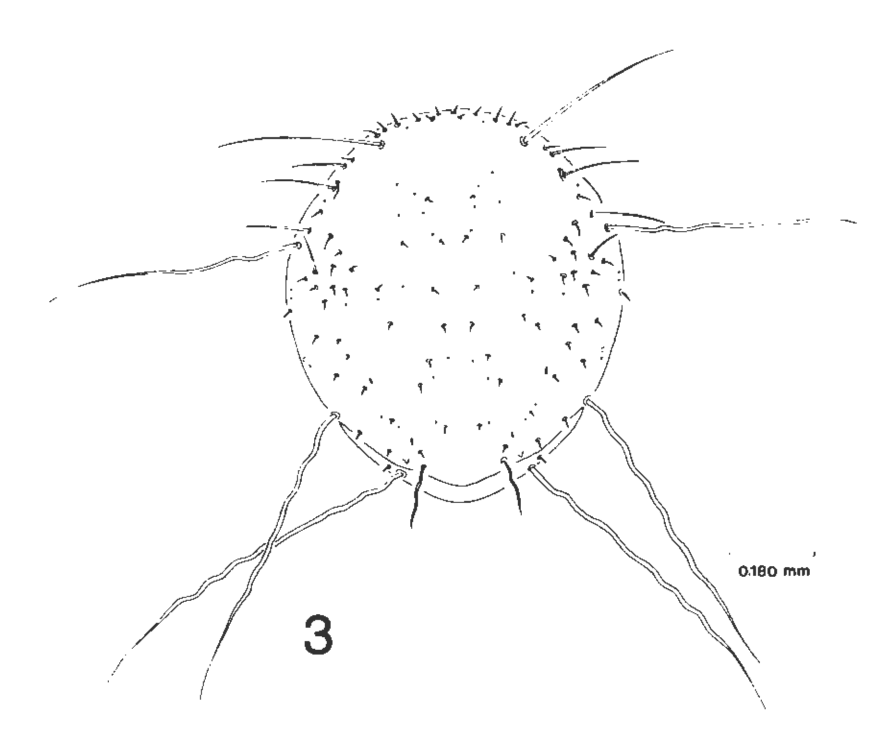


Fig. 2. Vista ventral de *Strategus aloeus* (L.)

foréticos del orden Mesostigmata. Al observar bajo microscopio estereoscópico, se localizaron, a su vez, otros ácaros más pequeños del orden Astigmata, adheridos a las patas de los mesostigmados. Unos y otros fueron separados con todo cuidado de sus respectivos huéspedes y puestos en tubitos con alcohol de 70°, para transportarlos al laboratorio, tomando nota de todos los datos de colecta. Una vez en el lugar de trabajo acostumbrado, se procedió a hacer preparaciones con los ejemplares, empleando como medio de montaje el líquido de Hoyer. Se tomaron fotografías del coleóptero huésped y se hicieron dibujos de los diferentes ácaros, con ayuda de una cámara clara.

RESULTADOS

Los ácaros mesostigmados colectados pertenecen, sin duda alguna, al "complejo *Hypoaspis*" de la subfamilia Hypoaspidinae, familia Laelapidae; sin embargo, ciertas características morfológicas son tan diferentes de las de los géneros y especies hasta hoy conocidos dentro de este grupo, que se ha considerado más conveniente situar a estos ejemplares en un género nuevo. Por fortuna, se obtuvieron representantes de la hembra, del macho y de una larva completamente formada, que se encontraba aún dentro del cuerpo de una de las hembras; al hacer la disección de la misma, la larva salió entera a excepción de la región anal que resultó algo mutilada.



Figs. 3. Hembra de *Chapalania cifuentesi* gen. nov. y sp. nov. Vista dorsal del idiosoma.

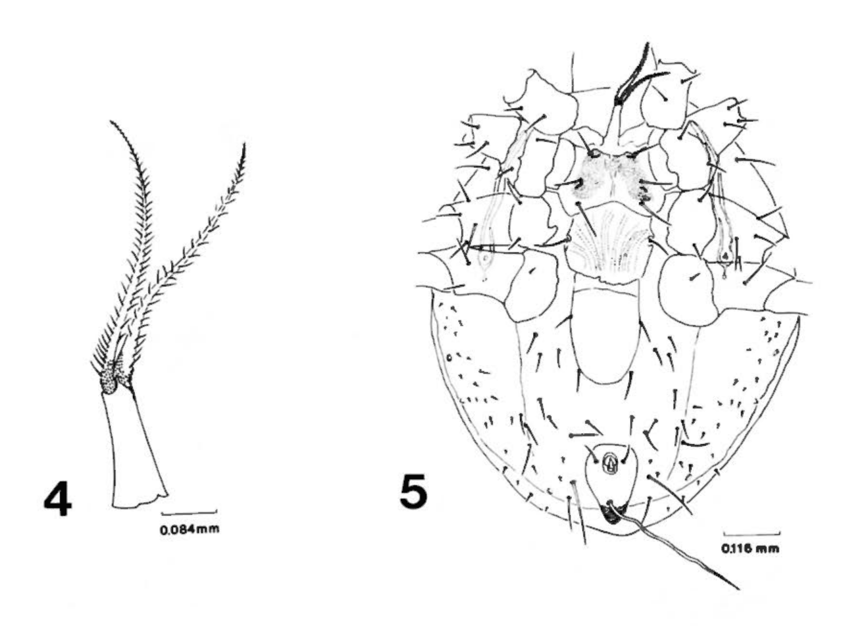
Chapalania gen. nov.

Diagnosis. El conjunto de las siguientes características, lo diferencia de los demás géneros de la subfamilia Hypoaspidinae, incluyendo el género *Coleolaelaps*, que es al que más se asemeja.

Hembra y macho con cuatro pares de sedas dorsales, sumamente largas (el último por fuera de la placa dorsal); cinco pares de sedas dorsales medianas, todas marginales, y luego, 28 a 38 pares de sedas desde pequeñas, hasta diminutas, repartidas en la superficie de la placa dorsal (dos o tres de ellos por fuera de esta placa). Placa anal con las sedas paranales cortas y la posterior muy larga. Tecto cuadrangular, su borde anterior con pequeñas ondulaciones. Patas, con fémur II de la hembra con un estrechamiento medio del artejo, verdaderamente notable; fémur, genua y tibia II del macho con espolones y sedas engrosadas, parecidos a las de otras especies del grupo; genuas III y IV con una larga seda flageliforme en ambos sexos.

Larva con sólo 15 pares de sedas dorsales, pero distinguiéndose bien, los cuatro pares mucho más largos. También la larga seda flageliforme de la genua III está ya presente.

Especie tipo: *Chapalania cifuentesi* Hoffmann y López-Campos sp. nov.

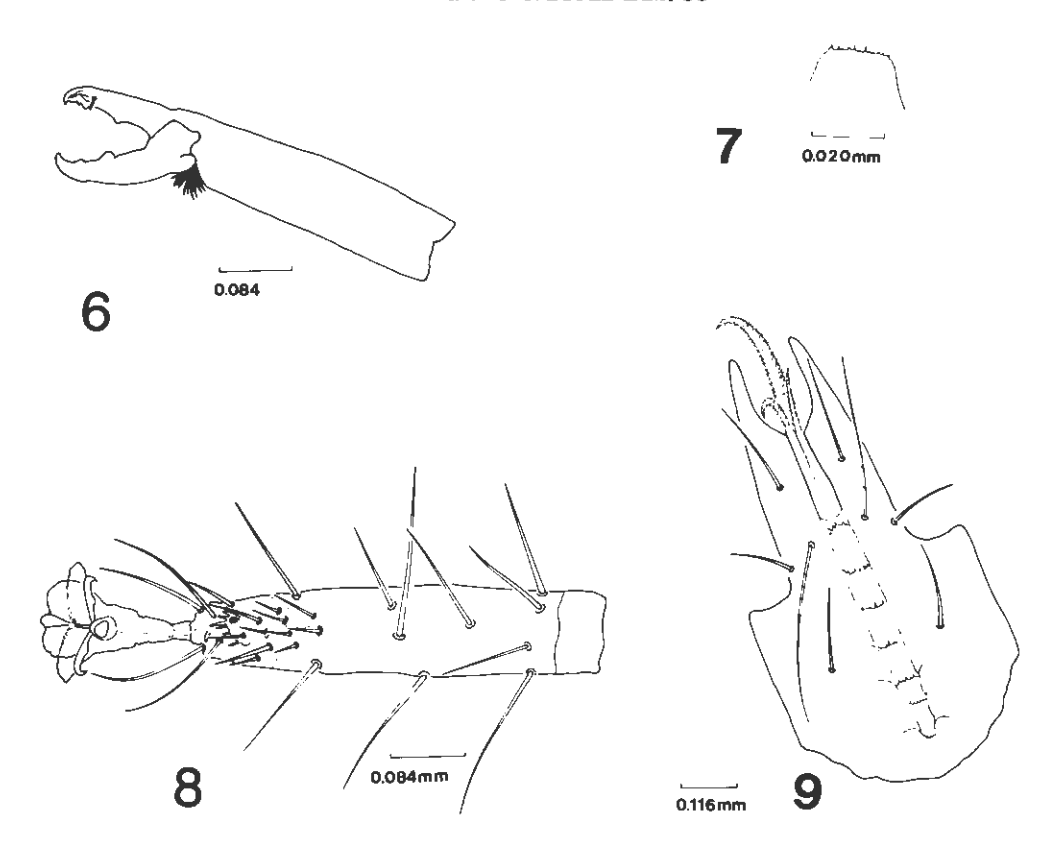


Figs. 4 y 5. Hembra de *Chapalania cifuentesi* gen. nov. y sp. nov. 4. Tristosterno. 5. Vista ventral del idiosoma.

Chapalania cifuentesi sp. nov.

Descripción. *Hembra.* Idiosoma. De color castaño; contorno del cuerpo (sin gnatosoma) casi circular, 882μ de largo, por 742μ de ancho (Holotipo). Dorso (Fig. 3) con cuatro pares de sedas, extremadamente largas, que posiblemente corres-ponden a las s4, s6, Z4 y la última por fuera de la placa; de adelante hacia atrás miden 392, 560, 735 y 854μ respectivamente. Las sedas que corresponden a las probables r4, r5, s5, s7 y Z5, medianas, mucho menos largas, y las restantes, que varían de 28 a 38 pares, son desde pequeñas hasta diminutas. Superficie de la placa dorsal con varios pares de poros circulares muy pequeños y otros dos más grandes en la porción anterolateral del opistosoma; un poco por detrás de ellos, dos pares de ranuras alargadas y cerca del borde posterior, a cada lado, una pequeña estructura en forma de gancho.

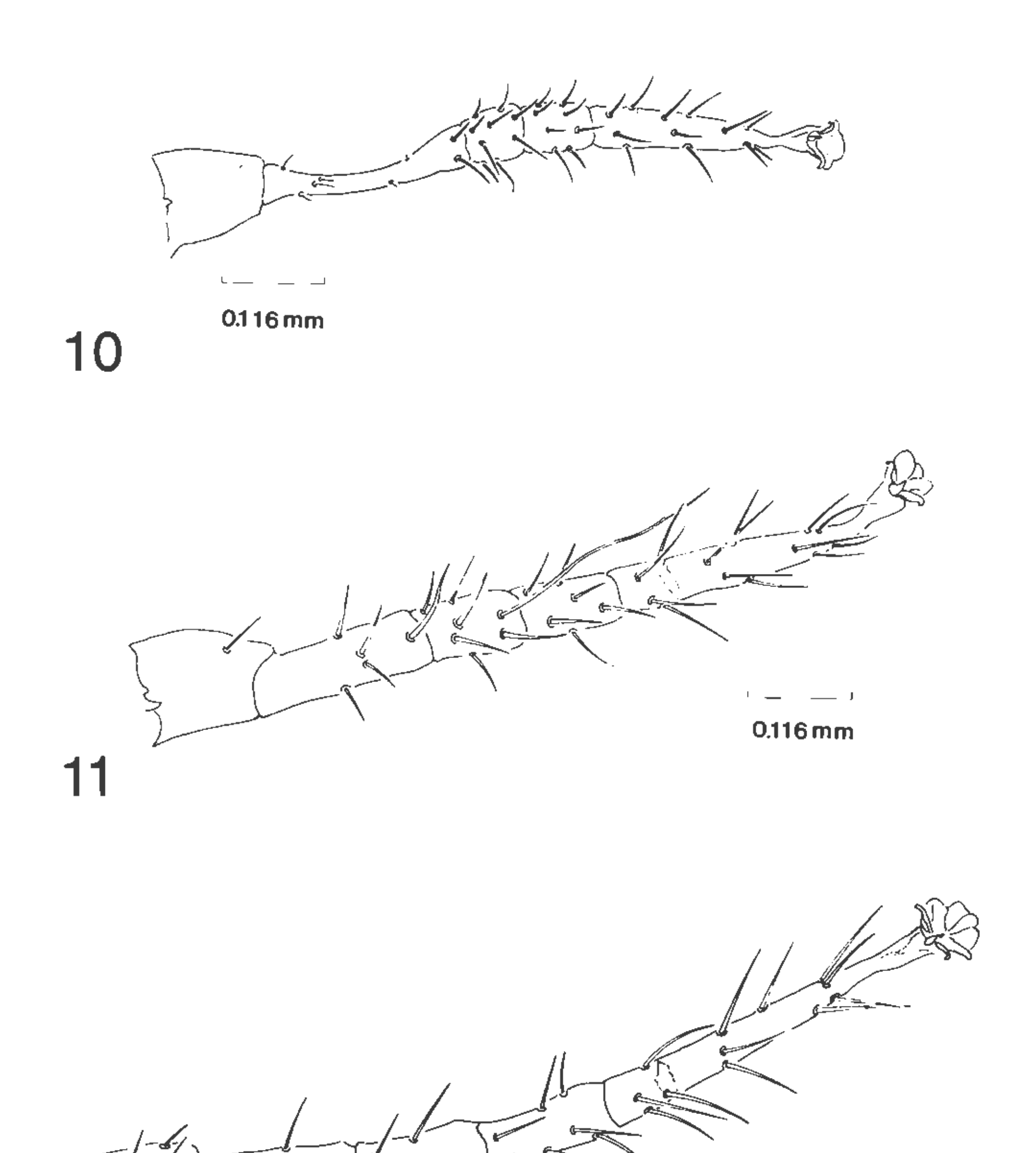
Ventralmente, tritosterno (Fig. 4) con el aspecto acostumbrado, base (79μ) y largas lacinias pilosas (172μ). Placa esternal (Fig. 5) burdamente hexagonal, más ancha que larga (largo 204μ, ancho 231μ), con el borde posterior ampliamente cóncavo; superficie ornamentada con pequeños puntos; con tres pares de sedas y dos pares de ranuras. Abertura genital amplia, a sus lados el par de sedas metasternales. Placa genital en forma de lengüeta con su par de sedas justo en los bordes laterales. Opistosoma con cuatro pares de sedas en las inmediaciones de la placa genital, más seis pares de sedas medianas y unos 20 pares de sedas pequeñas, que ocupan una posición más lateral. Placa anal piriforme (largo 142μ, ancho 132μ),



Figs. 6 - 9. Hembra de *Chapalania cifuentesi* gen. nov. y sp. nov. 6. Quelícero. 7. Tecto. 8. Vista ventral del gnatosoma. 9. Pata I.

con el borde anterior ampliamente redondeado y una zona posterior con pequeñisimas espinas; con tres sedas, las paranales cortas (33µ) y la posterior sumamente larga (307µ). Estigmas a nivel del borde posterior de las coxas III; los peritremas se extienden hasta cerca del borde anterior de las coxas II; las placas peritremales se continúan un poco hacia atrás del estigma, presentando un aspecto poco común, ya que se adelgazan bruscamente en un conducto delgado que poco después, parece que se abre a la superficie ventral a través de un poro.

Gnatosoma. Quelíceros (Fig 6) quelados y dentados; el dedo fijo termina como gancho, con cuatro dientes, uno subapical, otro por detrás menos pronunciado, en seguida otro mucho más grande y ancho y bastante más atrás, otro semejante al último; al nivel del tercero se localiza el pelo dental pequeño y fino; el dedo móvil termina también como gancho, con dos dientes anchos y fuertes; en la base del dedo móvil, el mechón de sedas. Tecto (Fig. 7) difícilmente visible, de aspecto cuadrangular, con sus lados convergiendo un poco hacia delante y su borde anterior con pequeñas ondulaciones. Deutosterno en la base del gnatosoma (Fig. 8)



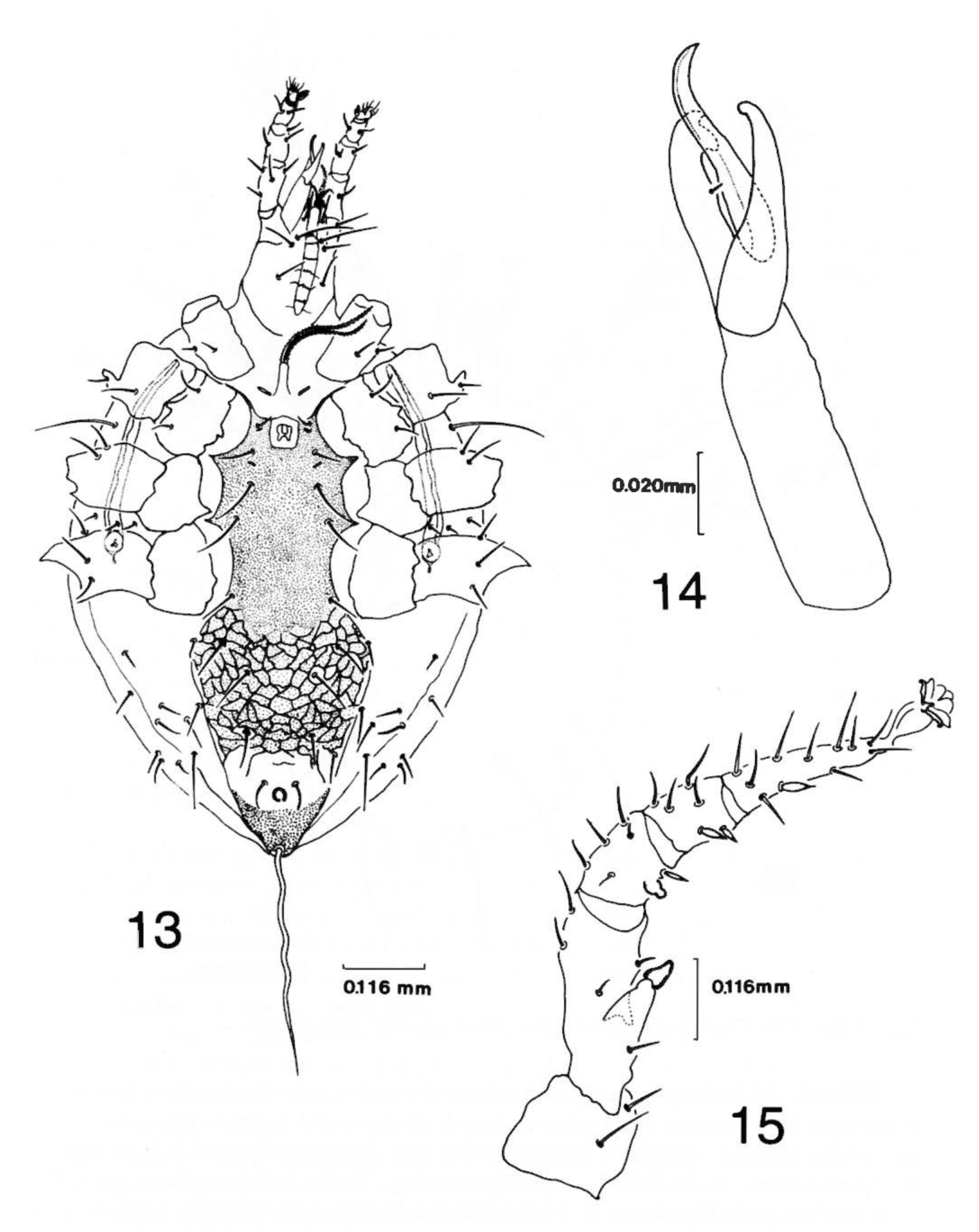
Figs. 10 - 12. Hembra de *Chapalania cifuentesi* gen. nov. y sp. nov. 10. Pata II. 11. Pata III. 12. Pata IV.

con seis hileras de dientes; sedas hipostomales 3 mucho más largas que las hipostomales 1 y 2. Cornículos rectos y fuertes; labro y mala internos finamente ramificados. Pedipalpos con la fórmula acostumbrada de sedas: 2-5-6-14-15; apotele con dos ramas; el conjunto de artejos libres mide 392μ.

Patas. Como en otras especies, todas las coxas provistas de un espolón en la parte media del borde anterior y los cuatro pares de patas terminando en un ambulacro que comprende un pretarso, un par de uñas fuertes y un pulvilo lobulado. Sedas de las patas con las fórmulas acostumbradas, salvo las características específicas que se señalan a continuación: Pata 1: 2-6-13-13-14, el tarso (Fig. 9), con unas 30 sedas largas, las cuatro subterminales delgadas y finas y una zona complicada en el tercio terminal del artejo en donde se encuentra un conjunto de ocho a diez pequeñas y diminutas sensilas, emergiendo de un engrosamiento común del tegumento, todo ello rodeado por unas 10 o 12 sedas medianas espiniformes; más hacia delante se observa una seda gruesa y achatada, como espolón. Pata II: 2- 5 - 11-11-10-18; es notable el adelgazamiento medio del fémur (Fig. 10); ésto, seguramente, facilita el acoplamiento con el macho; las sedas de este artejo se han reducido en tamaño y grosor. Pata III: 2-5-6-8-8-18; es interesante la presencia de una seda muy larga, flageliforme, en la genua (Fig 11). Pata IV: 1-5-6-10-10-20; también aquí, hay una seda muy larga, flageliforme en la genua (Fig. 12).

Macho. Con las mismas características específicas generales de la hembra. Cuerpo algo más ovalado y pequeño, largo (sin gnatosoma) 854μ, ancho 672μ (Alotipo). Quetotaxia del dorso, igual que en la hembra, sólo las probables sedas r4, r5, s5 y s7 de mayor longitud. Las más largas, probables s4, s6, Z4 y la posterior, por fuera de la placa dorsal, miden, de adelante hacia atrás, 364, 513, 658 y 798μ respectivamente. Ventralmente, tritosterno con base (53μ) y lacinias (181μ); la gran placa holoventral (Fig. 13) presenta ornamentación punteada en su región anterior y reticular en su porción opistosomal; con respecto a las sedas, incluye a los tres pares esternales, al par de metasternales, al par de genitales, a cinco pares de sedas opistosomales y a las tres anales; de estas últimas, las paranales miden 39μ y la postanal 307μ. Quelíceros con un espermadáctilo largo y delgado (Fig. 14); el conjunto de artejos libres de los pedipalpos mide 364μ. Quetotaxia de las patas igual que en la hembra; la pata II modificada en forma parecida a otras especies ya conocidas y utilizada durante el acoplamiento de los sexos (Fig. 15).

Larva. La pequeña larva (Fig 16) obtenida por disección del cuerpo de una de las hembras, blanca, ovalada, largo 672μ, ancho 490μ. Hay 15 pares de sedas dorsales, entre las cuales se distinguen ya los cuatro pares de sedas mucho más largas. Ventralmente, la placa esternal todavía no está diferenciada, pero los tres pares de sedas esternales ocupan ya su posición definitiva. Queliceros dentados; pedipalpos con la fórmula ya conocida, 0-4-5-12-11. Quetotaxia de las patas como sigue: Pata I: 2-4-10-8-8, el tarso con unas 22 sedas normales, mas seis diminutas en el tercio terminal. Pata II: 2-4-7-6-7-16. Pata II: 2-4-5-6-7-16, aquí ya está presente la seda flageliforme, muy larga en la genua.



Figs. 13 - 15. Macho de *Chapalania cifuentesi* gen. nov. y sp. nov. 13. Vista ventral. 14. Quelicero con espermadáctilo. 15. Pata II.

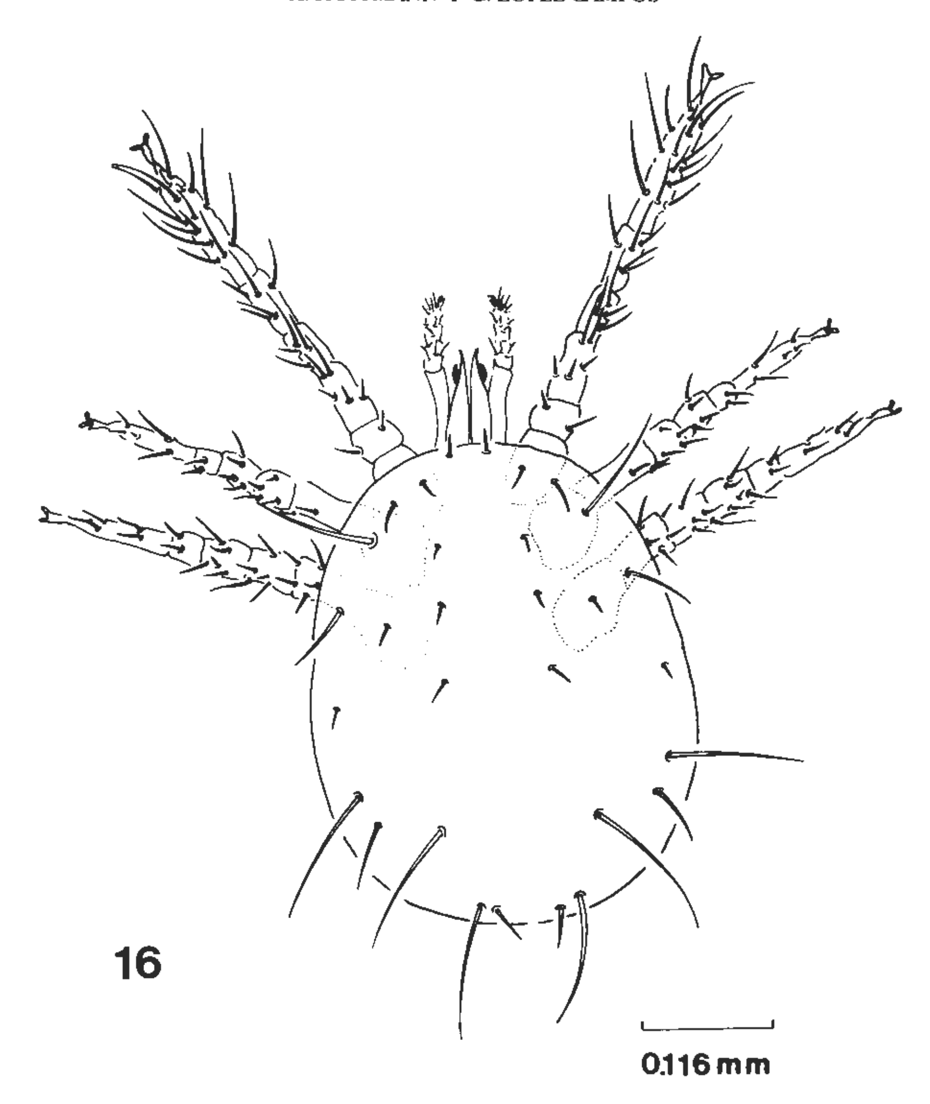
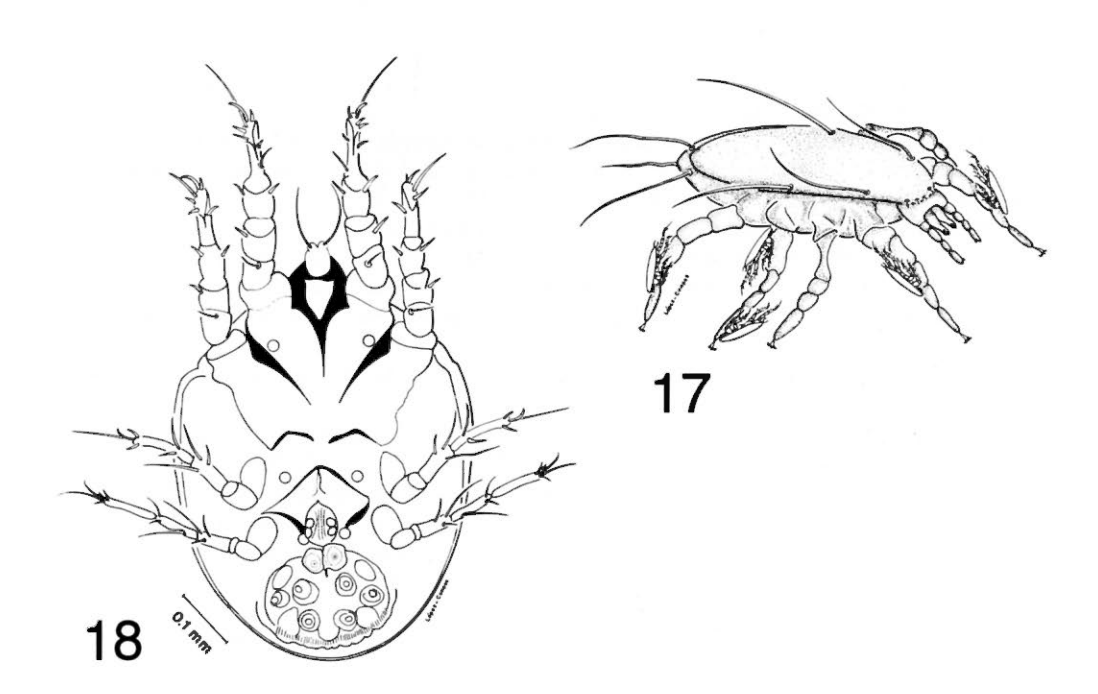


Fig. 16. Larva de *Chapalania cifuentesi* gen. nov. y sp. nov. Vista dorsal.

Material. El holotipo hembra, el paratipo macho, más 11 paratipos hembras y 1 paratipo larva, fueron colectados en los alrededores del Lago de Chapala, estado de Jalisco, México, asociados foréticamente con *Strategus aloeus* (L.) (Coleoptera: Melolonthidae), el 24-X1992, A. Hoffmann leg. Todos los ejemplares quedarán depositados en la Colección A. Hoffmann del Instituto de Biología, UNAM, a excepción de dos paratipos hembra que permanecerán en la Colección del Laboratorio de Acarología, de la Facultad de Ciencias, UNAM.



Figs. 17 y 18. *Histiostoma* sp. 17. Hipopodios foréticos asidos a las patas del lelápido. 18. Vista ventral del hipopodio.

El nombre del género recuerda al Lago de Chapala, Jalisco. La especie queda dedicada al maestro Juan Luis Cifuentes Lemus, como reconocimiento a su enorme labor como difusor y promotor de la ciencia en México y al cual se debe también, la oportunidad de haber estudiado este material.

Además, asidos fuertemente a las patas de las hembras de esta nueva especie de hipoaspidino, se encontraron siete ejemplares de deutoninfas, bajo la forma de hipopodios (Fig. 17), de ácaros de la familia Histiostomatidae, que fueron determinados como *Histiostoma* sp. (Fig 18), conocidos como forontes habituales de ácaros e insectos. Estos ácaros del orden Astigmata, presentan otros problemas de clasificación pues, algunos autores han descrito a las deutoninfas sin relacionarlas con los adultos y otros han descrito a los adultos sin relacionarlos con las deutoninfas, lo que, muy probablemente, ha duplicado las especies. Por esta razón, se prefiere dejar su determinación a nivel de género, mostrando sus características morfológicas en la ilustración. En realidad, lo que interesa, es dar a conocer este nuevo caso de foresia múltiple.

LITERATURA CITADA

BAKER, E.W. & G.M. WHARTON. 1952. *An introduction to acarology*. MacMillan Co., New Yok. 465 p.

BASSOLS B., I. 1981. Catálogo de los ácaros Mesostigmata de mamíferos de México. *An. Esc. Nal. Cien. Biol. Mex.* 24: 9-49.

BERLESE, A. 1892. *Acari, Myriopoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta. Fasc.* 53, No. 8.

BERLESE, A. 1903. (1904). Illustrazione iconographica degli acari mirmecofili. *Redia 1*: 299-474.

BERLESE, A., 1913. *Acarotheca Italica.* Firenze. 1 y 2: 1-221.

CANESTRINI, G., 1885. *Prospetto dell' Acarofauna Italiana.* Padova: 122.

COSTA. M., 1971. Mites of the genus *Hypoaspis* Canestrini, 1884 s. str. and related forms (Acari: Mesostigmata) associated with beetles. *Bull Brit. Mus. (Nat. Hist) (Zool.) 21* (4): 69-98.

COSTA, M. & P.E. HUNTER. 1970. The genus *Coleolaelaps* Berlese, 1914 (Acarina: Mesostigmata). *Redia 52*: 323-360.

EVANS, G.O. 1957. An introduction to the British Mesostigmata (Acarina) with keys to families and genera, *J. Linn. Soc. Lond. 43*: 203-259.

EVANS, G.O. 1963. Observations on the chaetotaxy of the legs in the free-living Gamasina (Acari: Mesostigmata). *Bull. Brit. Mus (Nat. Hist.) (Zool.) 10* (5): 275-303.

EVANS, G.O. & W.M. TILL. 1966. Studies on the British Dermanyssidae (Acari: Mesostigmata). Part II. Classification. *Bull. Brit. Mus (Nat. Hist) (Zool.) 14* (5): 107-370, 101 figs.

EVANS, G.O. & W.M. TILL. 1979. Mesostigmatic mites of Britain and Ireland (Chelicerata: Acari-Parasitiformes). An introduction to their external morfology and classification. *Trans. zool. Soc. Lond. 35*: 139-270.

HUNTER, P.E. 1961. The genus *Laelaspis,* with descriptions of three new species (Acarina: Laelaptidae). *Ann. Ent. Soc. Amer. 54* (5): 672-683.

HUNTER, P.E. 1968. *Hypoaspis* (*Laelaspis*) mites from North America and Mexico (Acarina: Dermanyssidae; Laelapinae. *Florida Ent. 51* (2): 63-73.

KARG, W. 1965. Larvalsystematische und phylogenetische Untersuchung sowie Revision der Systems der Gamasina Leach 1915 (Acarina: Parasitiformes). *Mitt zool. Mus Berl. 41*: 193-340.

KARG. W., 1971. Acari (Acarina), Milben. Unterordnung Anactinochaeta (Parasitiformes). Die freilebenden Gamasina (Gamasides), Raubmilben. *Die Tierwelt Deutschlands*, Jena. Teil *59*: 1-475.

KARG. W., 1979. Zur Kenntnis del Überfamilie Phytoseioidea Karg, 1965. *Zool. Jb. (Syst.) 103*: 505-546.

KRANTZ, G.M. 1978. *A manual of acarology*. 2nd ed. O.S.U. Book Store Inc., Corvallis, Oregon. 509 p.

RADOVSKY, F.J. 1967. The Macronyssidae and Laelapidae (Acarina: Mesostigmata) parasitic on bats. *Univ. Calif. Publ. Ent. 46*: 1-288.

RADOVSKY, F.J. 1969. Adaptive radiation in the parasitic Mesostigmata. *Acarologia 11* (3): 450-483.

RADOVSKY, F.J. 1985. Evolution of mammalian Mesostigmata mites. *In*: Ke Chung Kim (ed.) *Coevolution of parasitic arthropods and mammals. Chapter 9.* John Wiley & Sons, Inc., New York, pp. 441-504.

VITZTHUM, H.G. 1941. Acarina. *In*: *Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. V,* Abt. 4, Buch 5 Lief. 1-7. xi + 1011 p.